

?s pn=jp 8153566

    S2      1    PN=JP 8153566  
?t's2/5

2/5/1

DIALOG(R)File 352:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

010834530    \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1996-331483/199633

Automatic spark gap and eccentricity adjustment device for multi-pole  
spark plug - operates image processor and hammer ring repeatedly until  
spark gap and eccentricity of multipole spark plug becomes below  
predetermined value

Patent Assignee: NIPPONDENSO CO LTD (NPDE )

Inventor: NAKATANI H; NISHIWAKI H; OZAWA T; UMEKAWA S

Number of Countries: 002 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 8153566	A	19960611	JP 94294673	A	19941129	199633 B
US 5741963	A	19980421	US 95563821	A	19951128	199823
			US 97832337	A	19970403	
JP 3196537	B2	20010806	JP 94294673	A	19941129	200147

Priority Applications (No Type Date): JP 94294673 A 19941129

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 8153566	A		7	H01T-021/02	
US 5741963	A		12	H01T-013/20	Cont of application US 95563821
JP 3196537	B2		8	H01T-021/06	Previous Publ. patent JP 8153566

Abstract (Basic): JP 8153566 A

The automatic spark gap and eccentricity adjustment device has a spark plug holder (2) for supporting the multi-pole spark plug (1) and coordinates the spark gap and eccentricity of the multi-pole spark plug. A main electrode and a ground electrode of the multi-pole spark plug at the lower part is fixed to the spark plug holder. A positioning device (3) positions the multi-pole spark plug by supporting the upper part of the multi-pole spark plug. A projection device (4) is projected from the upper part of the multi-pole spark plug.

A CCD camera (5) picks up the image of the spark gap and the eccentricity of the multi-pole spark plug. An image processor (6) performs the image processing of the image input from the CCD camera and calculates the required amount of spark gap and eccentricity. A hammer ring device (7) changes the amount of the spark gap and eccentricity by applying predetermined impulse pressure to the ground on the electrode of the multi-pole spark plug. The image processor and the hammer ring device performs the operation repeatedly and automatically until the spark gap and the eccentricity is below the predetermined value.

ADVANTAGE - Prevents damage of multi-pole spark plug. Achieves highly precise coordination of sparkplug and eccentricity of multi-pole spark plug.

Dwg.1/7

Title Terms: AUTOMATIC; SPARK; GAP; ECCENTRIC; ADJUST; DEVICE; MULTI; POLE; SPARK; PLUG; OPERATE; IMAGE; PROCESSOR; HAMMER; RING; REPEAT; SPARK; GAP; ECCENTRIC; MULTIPOLE; SPARK; PLUG; BELOW; PREDETERMINED; VALUE

Derwent Class: X12

International Patent Class (Main): H01T-013/20; H01T-021/02; H01T-021/06

File Segment: EPI



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-153566

(43)公開日 平成8年(1996)6月11日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H01T 21/02

識別記号

庁内整理番号

8835-5G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全7頁)

(21)出願番号 特願平6-294673

(22)出願日 平成6年(1994)11月29日

(71)出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 中谷 博

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 小澤 勉

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72)発明者 梅川 祥一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(74)代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

最終頁に続く

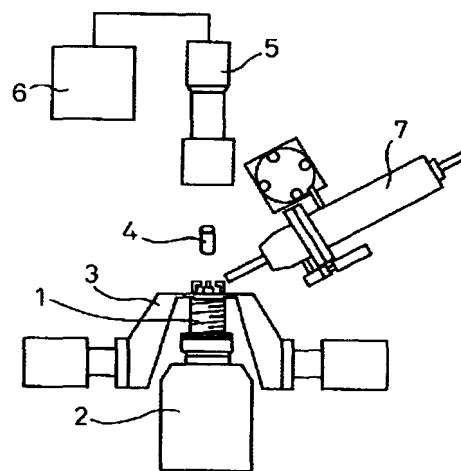
(54)【発明の名称】 多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置

(57)【要約】

【目的】 多極スパークプラグの火花間隙・偏心の自動調整の高精度化を行う。

【構成】 中心電極及び接地電極を有する多極スパークプラグ1の火花間隙・偏心を自動的に調整する装置に、多極スパークプラグ1をその下部で支えて固定するスパークプラグホルダ2と、多極スパークプラグ1を上部で支えて位置決めをする決める位置決め装置3とが設けられる。投光装置4は位置決め装置3の上部で多極スパークプラグ1に投光する。CCDカメラ5は多極スパークプラグ1の火花間隙・偏心を撮像する。画像処理装置6はCCDカメラ5から画像を入力し火花間隙・偏心量を求める画像処理を行う。ハンマリング装置7は火花間隙・偏心量を基に、接地電極に対して所定の衝撃加工圧力を与えるハンマリング動作を行う。そして前記火花間隙・偏心量が所定値以下になるまで画像処理、ハンマリング動作を繰り返し自動的に火花間隙・偏心を自動的に調整する。

本発明の実施例に係る多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置を示す模式正面図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 中心電極及び接地電極を有する多極スパークプラグの火花間隙・偏心を自動的に調整する装置において、

前記多極スパークプラグを支えて固定するスパークプラグホルダと、

前記多極スパークプラグを支えて位置決めをする決める位置決め装置と、

前記多極スパークプラグの火花間隙周囲に投光する投光装置と、

前記多極スパークプラグの火花間隙・偏心を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段から画像を入力し火花間隙・偏心量を求める画像処理を行う画像処理装置と、

前記火花間隙・偏心量を基に、前記接地電極に対して所定の衝撃加工圧力を与えるハンマリング動作を行うハンマリング装置とを備え、

前記火花間隙・偏心量が所定値以下になるまで画像処理、ハンマリング動作を繰り返し自動的に火花間隙・偏心を調整することを特徴とする多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置。

【請求項2】 前記ハンマリング装置は、モーターで駆動され、前記衝撃加工圧力を管理する荷重変換器を有し、衝撃加工圧力を任意に設定することを特徴とする、請求項1に記載の多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置。

【請求項3】 前記ハンマリング装置は、エアシリンダで直接駆動されることを特徴とする、請求項1に記載の多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置。

【請求項4】 前記多極スパークプラグの火花間隙・偏心を撮像する手段は、TVカメラで、そのデバイスの型は、CCDの他、MOS (Metal Oxide Semiconductor)、CID (Charge Injection Device) 等があり、それらの種類を選ばないことを特徴とする、請求項1に記載の多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置として、例えば特開昭54-20247号公報に記載されるものがある。これには、多極点火栓を固定する固定装置と、中心電極側面にゲージピンを当接するように周設した碍子製のガイド棒を有し火花間隙を計測するゲージ装置と、接地電極の先端面とゲージピンとの接触の有無を電氣的に検知する検知回路と、サーボモーター等を利用した接地電極の変形装置とからなる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置自体の加工、組み立て精度及ガタに起因して火花間隙寸法もばらつくという問題点がある。さらに接地電極の弾性によるもどりが一定でないので、高精度が得られないとの問題がある。また、ゲージピンに接触した信号を発するまで接地電極を変形させるので、前記碍子製のガイド棒に力を及ぼしゲージピン・中心電極を介して、電気絶縁セラミック製の基部91を割り、多極スパークプラグ自体の破損を招くという問題点がある。

【0004】 したがって、本発明は、上記問題点に鑑み、調整自体の精度、ガタによる火花間隙寸法のばらつきを小さくでき、接地電極の不均一な弾性に起因する精度を向上でき、かつガイド棒に及ぼされる力により碍子の破損を防止できる多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置を提供する。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、前記問題点を解決するために、次の構成を有する多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置を提供する。すなわち、中心電極及び接地電極を有する多極スパークプラグの火花間隙・偏心を自動的に調整する装置に、前記多極スパークプラグをその下部で支えて固定するスパークプラグホルダと、前記多極スパークプラグを上部で支えて位置決めをする位置決め装置とが設けられる。投光装置は前記位置決め装置の上部で前記多極スパークプラグに投光する。CCDカメラは前記多極スパークプラグの火花間隙・偏心を撮像する。画像処理装置は前記CCDカメラから画像を入力し火花間隙・偏心量を求める画像処理を行う。ハンマリング装置は前記火花間隙・偏心量を基に、前記接地電極に対して所定の衝撃加工圧力を与えるハンマリング動作を行う。そして、前記火花間隙・偏心量が所定値以下になるまで画像処理、ハンマリング動作を繰り返し自動的に火花間隙・偏心を自動的に調整する。

【0006】 また、前記ハンマリング装置は、モーターで駆動され、前記衝撃加工圧力を管理する荷重変換器を有し、衝撃加工圧力を任意に設定するようにしてもよい。また、前記ハンマリング装置は、エアシリンダで直接駆動されるようにしてもよい。

## 【0007】

【作用】 本発明の多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置によれば、前記CCDカメラから画像を入力し火花間隙・偏心量を求める画像処理を行い、前記火花間隙・偏心量を基に、前記接地電極に対して所定の衝撃加工圧力を与えるハンマリング動作を行い、前記火花間隙・偏心量が所定値以下になるまで画像処理、ハンマリング動作を繰り返し火花間隙・偏心を自動的に調整することにより、光学的に火花間隙・偏心を検出している

ので、それらの最小値を容易に検出でき、衝撃加工で接地電極を変形させているため弾性による戻りは小さく、高精度に火花間隙・偏心を調整できる。中心電極に非接触となり、従来のようなゲージピンが不要となるため自動調整装置により多極スパークプラグ自体が破損することがなくなる。

【0008】また、前記ハンマリング装置は、モーターで駆動されることにより高速化が可能になり、前記衝撃加工圧力を管理する荷重変換器を有するので、衝撃加工圧力が任意に設定できるようになる。

【0009】

【実施例】以下本発明の実施例について図面を参照して説明する。図1は本発明の実施例に係る多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置を示す模式正面図である。本図に示す多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置は、多極スパークプラグ1と、この多極スパークプラグ1を保持するスパークプラグホルダ2と、多極スパークプラグ1を、その位置を決めるために、固定する位置決め装置3と、多極スパークプラグ1の側部に配置され多極スパークプラグ1に投光する投光装置4と、多極スパークプラグ1の真上に配置され、多極スパークプラグの火花間隙・偏心を撮像するCCD (Charge Coupled Device) カメラ5と、CCDカメラ5から出力される映像信号を演算処理し火花間隔、偏心を検出する画像処理装置6と、火花間隔、偏心の自動調整を行うハンマリング装置7とからなる。なお、CCDカメラ5は、CCDエリアイメージセンサを内蔵するTVカメラである。なお、撮像のデバイスの型にはCCDの他、MOS (Metal Oxide Semiconductor)、CID (Charge Injection Device) 等があり、それらの種類を選ばない。

【0010】図2は多極スパークプラグ1の両電極近傍を示す模式平面図である。本図に示すように、多極スパークプラグ1は、短い円柱形状をなし、電気絶縁セラミック製の基部91と、この基部91の一端中央から軸方向外側に突出する中心電極92と、この中心電極92の周囲を囲むL字形の接地電極93と、多極スパークプラグ1のハウジングである六角部94と、基部91の他端のアッパステム95と、多極スパークプラグ1のネジはらい部96とからなる。また、多極スパークプラグ1の中心電極92と接地電極93との間の火花間隔がdで、偏心がEで示される。

【0011】ここで、図1に示すように、前記位置決め装置3は前記ネジはらい部96を両側から支える。また、前記スパークプラグホルダ2は多極スパークプラグ1のハウジングの六角部94からアッパステム95に至る部分を支える。また、図1に示すように、CCDカメラ5の光軸は、多極スパークプラグ1の軸から演算処理する接地電極93側へ1mmほどずれたところにある。これは、火花間隙・偏心を高精度に計測するためであ

り、二箇所ある火花間隙を片方ずつ処理するためである。CCDカメラ5の撮像画面Sには、図2に示すように、多極スパークプラグ1の中心電極92と、接地電極93との間の火花間隙d及び偏心Eが撮像される。

【0012】さらに、画像処理装置6は、汎用の画像処理プロセッサを内蔵しており、CCDカメラ5から出力される映像信号を後述するアルゴリズムに従って処理し、中心電極92と接地電極93との間の最小間隔Dminあるいは偏心Eを抽出する。図3は図1のハンマリング装置7であって火花間隙調整を行うものの例を示す図である。本図に示すように、ハンマリング装置7はモーター78と、このモーター78の出力軸にある回転板に取り付けられたカムフォロア77と、カムフォロア77に接する所に位置するツメ76と、このツメ76が固定される第1ハンマ72と、第1ハンマ72の背後にあるバネ73と、さらに背後に位置して加工圧力を管理するための荷重変換器74と、この加工圧力の調整を行うセットボルト79と、第1ハンマ72の前方に位置する第2のハンマ70と、撮像時あるいは多極スパークプラグ1設置時、第2ハンマ70後退用に有する、すなわち、第2ハンマ70より突き出たピンにより第2ハンマ70を後退させるシリンダ71とからなる。なお、ハンマリング装置7はモーター78に代わりエアシリンダ等で直接駆動されてもよいし、加工方向、すなわちハンマリング装置7の角度も変更してよい。

【0013】図4は図1のハンマリング装置7であって偏心調整を行うものの例を示す図である。本図に示すように、偏心調整を行う場合には、2つのハンマリング装置7は多極スパークプラグ1の両側に位置するようにしてある。図5は図1の投光装置4を示す模式平面図である。本図に示すように、投光装置4は、照明装置21と、この照明装置21から伸びる光ファイバ製の導光ガイド22とからなり、連続光をほぼ30°傾けて投射している。

【0014】以下に多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置の動作を説明する。まず、多極スパークプラグ1をスパークホルダ2の凹部に上方から挿入する。次に起動ボタンを押すと一連のルーチンが開始され、投光装置4は投光し、CCDカメラ5は両電極92、93近傍を撮像する。この実施例では、中心電極92、接地電極93は黒色に絶縁基部91は白色に撮像されるため、両電極92、93間、すなわち火花間隙は白色部分の長さとなる。そして、画像処理装置6は最小の火花間隙Dminを抽出し、抽出されたDminにより予め設定されている目標間隙値Dcより大きいかを調べ、大きければ予め設定されているレベルのどのレベルに入るかを調べる。

【0015】図6は火花間隙とハンマリング回数との実験例を示す図である。本図に示すように、火花間隙とハンマリングの回数の関係は加工圧力をパラメータ

10

20

30

40

50

にして求められるので、一定の加工変位量が得られ、高精度、効率良く火花間隙の調整に寄与し、管理も容易性にも寄与することが分かる。上記レベルの調査により、ハンマリング装置7がハンマリングを行う回数が、本図に示す実験を基に、予め設定されており、その回数に従ってモーター78を回転し、カムフォロア77が回転を行い、ツメ76、第1ハンマ72が前後することによりバネ力が第2ハンマ70に加わり、さらに接地電極93へと力が加わる。このルーチンを繰り返す内に、 $D_{min}$ が目標間隙値 $D_c$ 以下となれば、終了にする。

【0016】一方、偏心調整は、中心電極92と接地電極のエッジから中心を求め、その座標の差を抽出しこれを偏心 $E$ とし、同じく予め設定されている目標偏心値 $E_c$ より大きいかどうかを調べ、大きければ予め設定されているレベルに入るかを調べる。そして、このレベルによって同じくハンマリング回数が予め設定されており、以下同じ動きを行って目標偏心値 $E_c$ 以下となれば、終了にする。画像処理装置6の処理とハンマリング装置7のハンマリングとの関係を、以下に詳細に説明する。

【0017】図7は画像処理装置6の処理とハンマリング装置7のハンマリングとの関係を説明するフローチャートである。ステップS1において、画像処理装置6は画像データを入力する。ステップS2において、火花間隙( $D_{min}$ )、偏心( $E$ )を演算処理する。ここで、レベル1から6までの目標間隙値 $D_{c1}$ 、 $D_{c2}$ 、 $D_{c3}$ 、 $D_{c4}$ 、 $D_{c5}$ 、 $D_{c6}$  ( $D_{c1} < D_{c2} < D_{c3} < D_{c4} < D_{c5} < D_{c6}$ )として、また目標偏心値 $E_{c1}$ 、 $E_{c2}$ 、 $E_{c3}$ 、 $E_{c4}$ 、 $E_{c5}$ 、 $E_{c6}$  ( $E_{c1} < E_{c2} < E_{c3} < E_{c4} < E_{c5} < E_{c6}$ )と設定する。

【0018】ステップS3において、レベル6について、 $D_{min} < D_{c6}$ 又は $E < E_{c6}$ が成立するかを判定する。この判定が「YES」ならステップS4に進み、「NO」ならステップS9に進む。ステップS4において、レベル5について、 $D_{min} < D_{c5}$ 又は $E < E_{c5}$ が成立するかを判定する。この判定が「YES」ならステップS5に進み、「NO」ならステップS10に進む。

【0019】ステップS5において、レベル4について、 $D_{min} < D_{c4}$ 又は $E < E_{c4}$ が成立するかを判定する。この判定が「YES」ならステップS6に進み、「NO」ならステップS11に進む。ステップS6において、レベル3について、 $D_{min} < D_{c3}$ 又は $E < E_{c3}$ が成立するかを判定する。この判定が「YES」ならステップS7に進み、「NO」ならステップS12に進む。

【0020】ステップS7において、レベル2について、 $D_{min} < D_{c2}$ 又は $E < E_{c2}$ が成立するかを判定する。この判定が「YES」ならステップS8に進み、「NO」ならステップS13に進む。ステップS8において、レベル2について、 $D_{min} < D_{c2}$ 又は $E < E_{c2}$ が成立するかを判定する。この判定が「YES」なら終了にし、「NO」ならステップS14に進む。

【0021】ステップS9において、ハンマリング装置7のハンマリング回数を6回とし、ステップS1に戻る。ステップS10において、ハンマリング装置7のハンマリング回数を5回とし、ステップS1に戻る。ステップS11において、ハンマリング装置7のハンマリング回数を4回とし、ステップS1に戻る。

【0022】ステップS12において、ハンマリング装置7のハンマリング回数を3回とし、ステップS1に戻る。ステップS13において、ハンマリング装置7のハンマリング回数を2回とし、ステップS1に戻る。ステップS14において、ハンマリング装置7のハンマリング回数を1回とし、ステップS1に戻る。

【0023】次に、本実施例の多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置の利点について説明する。第1に、この実施例では、接地電極に加工は従来技術のようにサーボモータ等を利用した圧縮加工ではなく、バネを利用した衝撃加工であり、つまり、ハンマリング装置7で接地電極を衝撃加工することにより中心電極に非接触で接地電極の弾性によるもどりが極めて少なくできる。また、加工圧力は荷重変換器にて管理し、任意の加工圧力、すなわち、接地電極の加工量(変位量)が得られる。さらに、従来は弾性圧縮中には検知回路により火花間隙・偏心を確認できるが、弾性もどり後には視覚で確認しなければならない。この弾性もどりが不均一の場合には高精度をえられず、何回もやり直しが必要であり、作業能率がよくない。これに対して、本願発明では、衝撃加工後の状態で火花間隙・偏心が光学的に計測されるので高精度が確保され、作業能率が以下のように向上する。このように、多極スパークプラグの火花間隙・偏心が高精度、効率良く調整できる。また、従来のようなゲージピンが不要となったので、多極スパークプラグの基部91が割れるということがなくなった。

【0024】第2に、この実施例では、 $D_{min}$ の値によりハンマリング回数を段階的に設定しているため、 $D_{min}$ の値が大きければハンマリング回数が多く、 $D_{min}$ の値が小さければハンマリング回数が少ないことから作業能率を向上できる利点がある。第3に、この実施例では、バネ73の背後にセットボルト79が位置し、バネ力を変更させることにより任意にハンマリング圧力を設定できる。また、火花間隙が大きければバネを任意に縮めることにより、ハンマリング圧力を増大させることにより作業能率を向上できる利点がある。

#### 【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、光学的に火花間隙・偏心を検出しているため、それらの最小値を容易に検出でき、衝撃加工で接地電極を変形させているため弾性による戻りは小さく、高精度に火花間隙・偏心を調整できる。従来のように自動調整装置により、多極スパークプラグ自体が破損することがなくなる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 は本発明の実施例に係る多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置を示す模式正面図である。

【図 2】図 2 は多極スパークプラグ 1 の両電極近傍を示す模式平面図である。

【図 3】図 3 は図 1 のハンマリング装置 7 であって火花間隙調整を行うものの例を示す図である。

【図 4】図 4 は図 1 のハンマリング装置 7 であって偏心調整を行うものの例を示す図である。

【図 5】図 5 は図 1 の投光装置 4 を示す模式平面図である。

【図 6】図 6 は火花間隙とハンマリング回数の関係との実験例を示す図である。

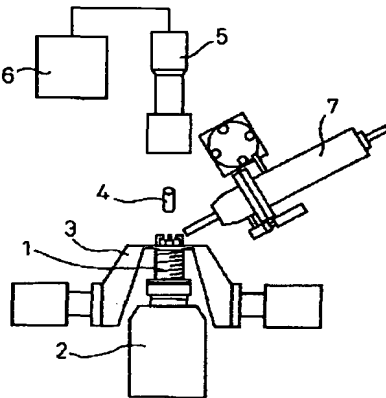
【図 7】図 7 は画像処理装置 6 の処理とハンマリング装置 7 のハンマリングとの関係を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 …多極スパークプラグ
- 2 …スパークプラグホルダ
- 3 …位置決め装置
- 4 …投光装置
- 5 …C C D カメラ
- 6 …画像処理装置
- 7 …ハンマリング装置
- 7 4 …荷重変換器
- 7 8 …モーター

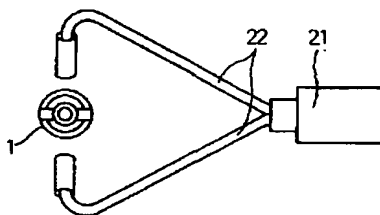
【図 1】

本発明の実施例に係る多極スパークプラグの火花間隙・偏心自動調整装置を示す模式正面図



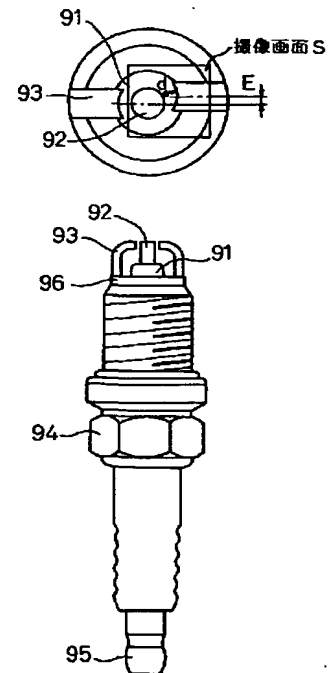
【図 5】

図 1 の投光装置 4 を示す模式平面図



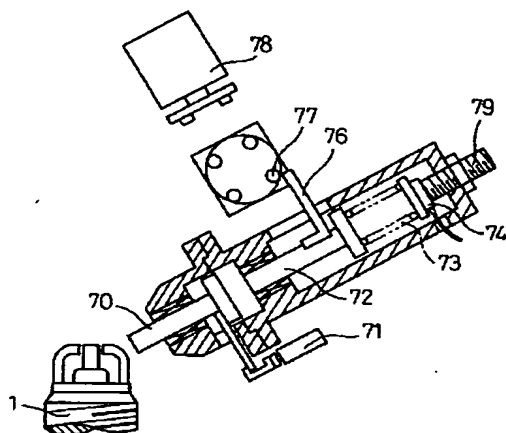
【図 2】

多極スパークプラグ 1 の両電極近傍を示す模式平面図



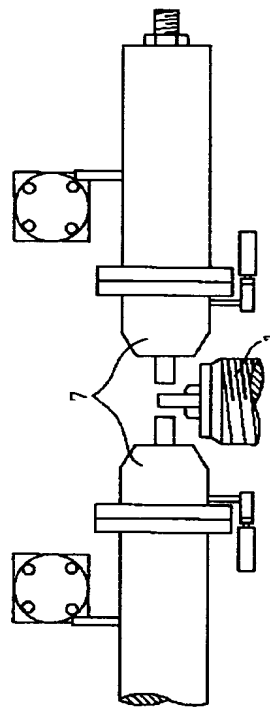
【図 3】

図 1 のハンマリング装置であって火花間隙調整を行うものの例を示す図



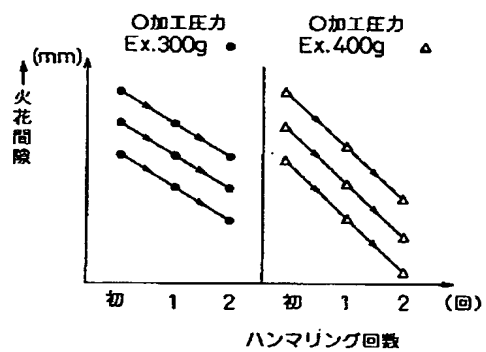
【図 4】

図 1 のハンマリング装置であって偏心調整を行うものの例を示す図



【図 6】

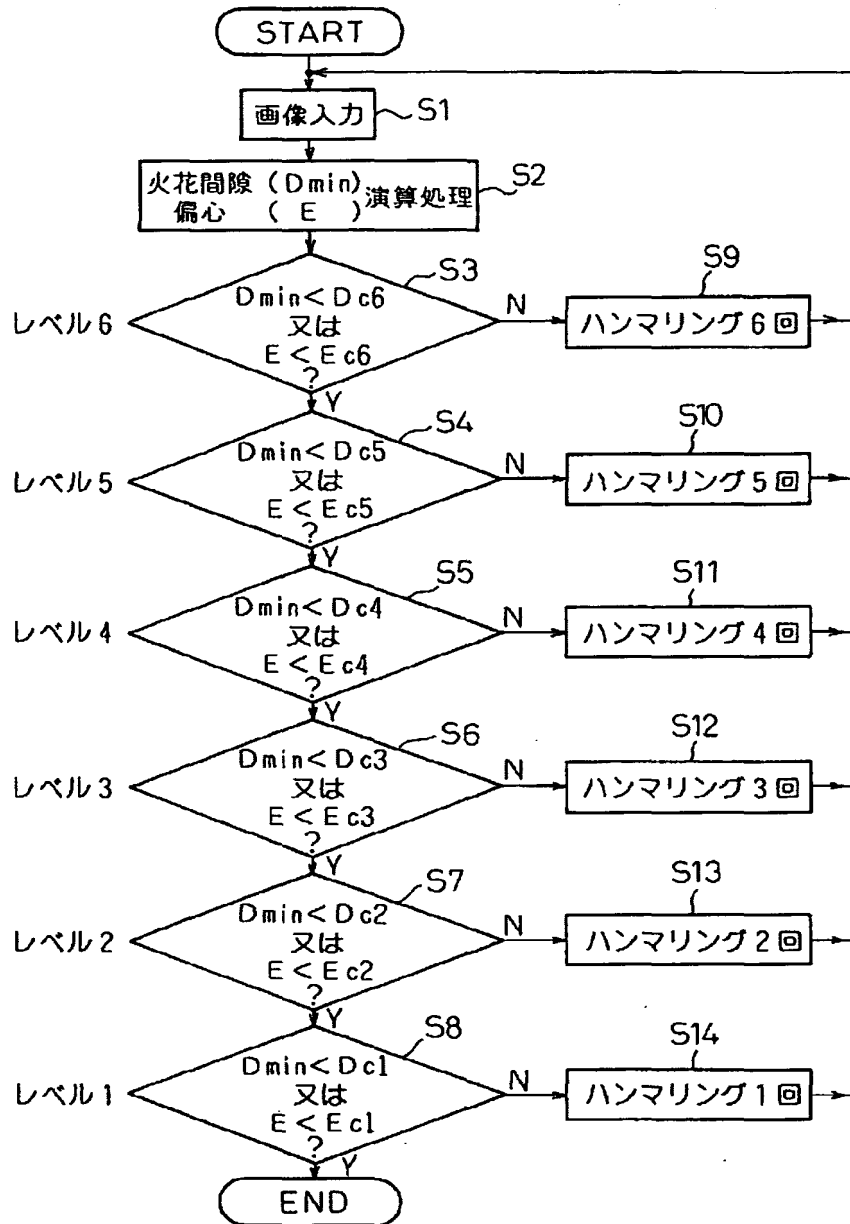
火花間隙とハンマリング回数の関係を示す図





【図7】

画像処理装置6の処理とハンマリング装置7のハンマリングとの関係を説明するフローチャート



フロントページの続き

(72)発明者 西脇 浩文  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装株式会社内

